

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.
G06F 19/00

(11) 등록번호
(24) 등록일자

특0137075
1998년02월03일

(21) 출원번호 특1994-023019
(22) 출원일자 1994년09월13일
(73) 특허권자 기아정보시스템주식회사, 송병남

(65) 공개번호 특1996-011690
(43) 공개일자 1996년04월20일

대한민국
 137-070
 서울시 서초구 서초동 1425-10

(72) 고안자 김승택
 대한민국
 서울시 강남구 역삼동 685-15 그랜드빌리지 201호

이동원
 대한민국
 경기도 수원시 팔달구 지동 117-1 24/5

김성현
 대한민국
 경기도 안양시 동안구 부흥동 1104번지 은하수청구아파트 106동 1705호

(74) 대리인 서만규

(77) 심사청구 심사관: 이은철

(54) 출원명 **지문 고속검색 비교방법 및 그 시스템**

요약

본 발명은 범죄현장에서 채취된 지문의 신원확인을 주용도로 하는 장치로서 컴퓨터를 이용하여 신속하고 정확하게 용의자를 찾아낼 수 있는 지문 고속검색 비교방법 및 그 시스템에 관한 것으로, 본 발명의 고속병렬 컴퓨터시스템은 지문데이터의 분산 저장, 분산처리, 온라인 백업 등의 기법을 사용하여 빠른 매칭속도, 데이터의 높은 안정성을 유지할 수 있고 병렬설계로 인하여 사용자의 요구에 따라 부가장비 및 설계변경 없이 간단하게 병렬로 접속하여 그 성능과 용량을 증감할 수 있는 고성능의 병렬 컴퓨터시스템을 제공토록 한 것이다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

지문 고속검색 비교 시스템 및 그 방법

[도면의 간단한 설명]

제 1도는 본 발명의 실시예에 따른 지문 고속검색 비교 시스템의 전체 구성도이다.

제 2도는 본 발명의 실시예에 따른 온라인 터미널(Terminal)에서의 제어 및 데이터 흐름도이다.

제 3도는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 베이스 제어유닛(DCU)의 구성도이다.

제 4도는 본 발명의 실시예에 따른 하드 디스크 유닛(HDU)의 구성도이다.

제 5도는 본 발명의 실시예에 따른 매칭셀(MC)의 구성도이다.

제 6도는 본 발명에 따른 지문에서의 특징점 및 중심점과 삼각주 간의 기하구조 예시도이다.

제 7도는 본 발명에 따른 특징점의 구조 예시도이다.

제 8도는 본 발명에 따른 융선밀도의 도면이다.

제 9도는 본 발명에 따른 매칭셀(MC)내에서의 지문 매칭 알고리즘의 흐름도이다.

제 10도는 본 발명에 따른 중심점과 삼각주 간의 기하구조 예시도이다.

제 11도는 본 발명에 따른 특징점 근방점들의 기하구조 예시도이다.

제 12도는 본 발명에 따른 특징점과 주변점 간의 3각 기하구조 예시도이다.

제 13도는 본 발명에 따른 후보 특징점 그룹을 나타낸 도면이다.

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 지문 고속검색 비교 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게 말하자면 범죄현장에서 채취된 지문의 신원확인을 주용도로 하는 장치로서, 보관되어있는 지문을 작업에 의하여 육안으로 비교, 검색하여 용의자를 검색하던 것을 컴퓨터를 이용하여 신속하면서도 정확하게 용의자를 찾아낼 수 있도록 개발된 지문고속검색 비교 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

종래에는, 범죄현장에서 채취된 지문의 신원확인을 하기 위해서는, 미리 보관되어있는 지문을 작업에 의하여 육안으로 비교, 검색하여 용의자를 검색하기 때문에 작업시간이 오래 걸릴 뿐만 아니라 정확도가 떨어지는 문제점이 있다.

본 발명의 목적은 상기한 바와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 컴퓨터를 이용하여 신속하면서도 정확하게 용의자를 찾아낼 수 있도록 하는 지문 고속검색 비교 시스템 및 그 방법을 제공하는 데 있다.

본 발명은, 현장에서 채취된 유류지문을 이미 데이터 베이스에 저장되어 있는 10지 지문과 비교하여 용의자를 색출하기 위하여, 고속입력기와 검색단말로부터 특징점과 신상정보를 받아 데이터 베이스에 저장하고, 단말로부터의 요구에 의해 지정된 조건으로 고속 비교하고, 유사도를 나타내는 결과치를 정렬하여 순위별로 서버에 전송하며, 또한 단말의 요청에 의해 특징점과 신상정보의 검색, 수정 및 삭제를 행하는 고속 병렬 컴퓨터 시스템으로 지문 데이터의 분산저장, 분산처리, 온라인 백업 등의 기법을 사용하여 빠른 매칭속도, 데이터의 높은 안전성을 유지할 수 있고, 병렬 설계로 인하여 사용자의 요구에 따라 부가 장비 및 설계변경 없이 간단하게 병렬로 접속하여 그 성능과 용량을 증감할 수 있으며, 내부의 지문 매칭(matching) 알고리즘은 지문에 존재하는 특징점의 분포 및 특징점간의 상대적인 위치 관계를 나타내는 특징점 간의 기하구조(geometrical net structure of neighbor feature points), 명료영역정보(clear area information), 융선밀도(ridge density)등을 이용하여 밀리는 왜곡에 의해서 좌표반환이 일어난 경우, 전체적 또는 부분적으로 지문이 회전된 경우, 빠진 특징점이 있거나 잡음 채취된 부위가 다음에 의하여 특징점이 추가된 경우라도 정확한 매칭이 이루어지도록 하고, 매칭 테이블 기법을 사용하여 속도 향상을 기할 수 있도록 안출한 것이다.

이하, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도를 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 가장 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조로 하여 설명하기로 한다.

본 발명의 실시예에 따른 지문 고속검색 비교 시스템의 전체 구성은, 제1도에 도시되어 있는 바와 같이, 온라인 터미널(On-line Terminal, OT), 마스터 유닛(Master Unit MU), 데이터 베이스 제어유닛(Database Control Unit, DCU), 하드디스크 유닛(Hard Disk Unit, HD), 매칭처리 유닛(Matching Processing Unit, MPU), 매칭셀(Matching Cell, MC)로 구성되어 있다. 각 유닛은 직접적인 직렬링크(Serial Link) 또는 크로스바에 의한 직렬링크로 연결되어 통신이 이루어진다. 크로스바에 의한 직렬링크는 소프트웨어적으로 제어가능한 것으로 실행중에 연결을 변경하여 다수의 하부 유닛과 돌아가면서 통신한다.

상기 온라인 터미널(OT)은, 제 2도에 도시되어 있는 바와 같이, 주서버(main server)와의 통신, 명령(command)관리, 복구(recovery) 및 로깅(logging)을 행하는 시스템으로서, 32비트 마이크로 컴퓨터, 플래쉬 메모리(flash memory) 보드, 하드 디스크 드라이브(Hard Disk Drive HDD), 주서버 및 마스터 유닛(MU)과 통신하기 위한 제어보드 등으로 구성되어 있다.

상기 마스터 유닛(MU)은 온라인 터미널(OT)과 데이터 베이스 제어유닛(DCU)간의 통신, 온라인 터미널(OT)으로부터의 명령과 데이터의 분배, 데이터 베이스 제어유닛(DCU)으로부터의 명령과 데이터의 통합, 매칭 결과치의 정렬(sort)을 행하는 시스템으로서, 32비트 병렬 마이크로 컴퓨터, 데이터 베이스 제어유닛(DCU)와의 통신을 위한 크로스바(cross bar) 스위치등으로 구성되어 있고, 1개의 마스터 유닛(MU)에는 31개의 데이터 베이스 제어유닛(DCU)을 연결할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 1개의 마스터 유닛(MU)에 8개의 데이터 베이스 제어유닛(DCU)을 연결하는 구성으로 이루어진다.

상기 데이터 베이스 제어유닛(DCU)과 마스터 유닛(MU)과 매칭처리 유닛(MPU)간의 통신, 마스터 유닛(MU)으로부터의 명령과 데이터의 분배, 매칭처리 유닛(MPU)으로부터의 명령과 데이터의 통합, 매칭 결과치의 정렬, 하드디스크 유닛(HDU)의 제어를 행하는 시스템으로서, 제3도에 도시되어 있는 바와 같이, 32비트 병렬 마이크로 컴퓨터, 메모리, 매칭처리 유닛(MPU)과의 통신을 위한 크로스바 스위치등으로 구성되어 있고, 1개의 데이터 베이스 제어유닛(DCU)에는 31개의 매칭처리 유닛(MPU)을 연결할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 1개의 데이터 베이스 제어유닛(DCU)에 8개의 매칭처리 유닛(MPU)을 연결하는 구성으로 이루어진다.

상기 하드디스크 유닛(HDU)은 특징점의 보관 및 관리를 행하는 시스템으로서, 제 4도에 도시되어 있는 바와 같이, 16비트 스카시(Small Computer System Interface, SCSI) 제어용 마이크로 컴퓨터, 메모리, 2개의 하드 디스크 드라이브(HDD) 등으로 구성되어 있다.

상기 매칭처리 유닛(MPU)은 데이터 베이스 제어유닛(DCU)과 매칭셀(MC)간의 통신, 데이터 베이스 제어유닛(DCU)으로부터의 명령과 데이터의 분배, 데이터 베이스 제어유닛(DCU)으로부터의 명령과 데이터의 통합, 매칭셀(MC)로부터 받은 매칭 결과치의 정렬을 행하는 시스템으로서, 32bit급 병렬 마이크로 컴퓨터, 매칭셀(MC)과의 통신을 위한 크로스바 스위치등으로 구성되어 있고, 1개의 매칭처리 유닛(MPU)에는 31개의 매칭셀(MC)을 연결할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 1개의 매칭처리 유닛(MPU)에 8개의 매칭셀(MC)을 연결하는 구성으로 이루어진다.

상기 매칭셀(MC)은 의뢰지문과 매칭처리 유닛(MPU)으로부터 전송받은 지문들과의 매칭, 마스터 유닛(MU)과의 통신, 매칭 결과치의 마스터 유닛(MU)으로의 전송을 행하는 시스템으로서, 제5도에 도시되어 있는 바와 같이, 32비트 병렬 마이크로 컴퓨터, 메모리로 구성되어 있다.

상기한 구성을 갖는, 본 발명의 실시예에 따른 지문 고속검색 비교 시스템 및 그 방법의 작용효과를 설명하면 다음과 같다.

제 2도는 본 발명에 따른 온라인 터미널(OT)에서의 제어 및 데이터 흐름도로서, 모든 명령(command)은 커맨드 큐에 저장되어 관리되고, 또한 화일형식으로 디스크에 저장하여 시스템이상시 자동적인 복구(recovery)가 가능하도록 한다. 특히, 매칭과 관련된 커맨트는 복구를 용이하게 하기 위하여 따로 다른 큐에 저장하여 관리된다.

제 3도는 본 발명에 따른 데이터 베이스 제어유닛(DCU)의 구성도로서, 32비트 병렬 마이크로 32비트 병렬 마이크로 컴퓨터는 통신 태스크(Communication Task)를 통하여 마스터 유닛(MU)과의 통신을 담당하며, 태스크간 전환시간을 줄이기 위하여 서비스 요청이 있기 전까지는 늘 명령대기상태에서 동작한다. 또한, 디스크제어 태스크(Disk Control Task)를 통하여 하드디스크 드라이브(HDD)를 제어하는 기능을 하고, 지문 특징점의 읽기(read), 기록, 삭제, 갱신 등의 지문 데이터 베이스를 관리한다. 그리고, 셀 제어 태스크(Cell Control Task)를 통하여 디스크 제어 태스크에서 읽은 해당 지문들을 매칭처리 유닛(MPU)에 분배하고, 매칭처리유닛(MPU)로부터의 결과 정렬, 매칭처리 유닛(MPU)으로의 명령전달 등의 역할을 한다. 동시 다중매칭(Concurrent Matching)을 가능하게 하기 위하여 미리 정해진 수만큼 셀제어 태스크(T1~Tn)가 존재하고, 이들 태스크(T1~Tn)는 라운드로빈(Round Robin) 및 우선순위방식(Priority)으로 관리된다. 태스크간에 대기시간없이 원활한 통신을 위하여 모든 명령 및 데이터는 일단 큐에 보관된다.

제 4도는 본 발명에 따른 하드디스크 유닛(HDD)의 구성도로서, 16비트 스카시(SCSI) 제어용 마이크로 컴퓨터는 2개의 하드 디스크 드라이브(HDD)를 직접 제어한다. 본 발명의 실시예에서는 데이터의 안전성을 높이기 위하여 동시 백업(On-Line Backup) 방식을 채택하고 있으며, 이를 위하여 지문 데이터는 2개의 하드 디스크 드라이브(HDD)에 동시에 기록된다. 지문 데이터를 읽을 때는 1번 하드디스크 드라이브(HDD)를 사용하도록 되어 있으며, 1번 하드디스크 드라이브(HDD)에 이상이 있을 시는 자동적으로 2번 하드 디스크 드라이브(HDD)를 이용하도록 되어 있다.

제 5도는 본 발명에 따른 매칭셀(MC)의 구성도로서, 32비트 병렬 마이크로 컴퓨터는 매칭 태스크를 통하여 주어진 의뢰지문에 대하여 그에 해당하는 매칭작업을 수행한다. 동시 다중 매칭(Concurrent Matching)을 가능하게 하기 위하여 미리 정해진 수 만큼 태스크(T1~Tn)가 존재하고, 이들 태스크(T1~Tn)는 라운드로빈(Round Robin) 및 우선순위방식(Priority)으로 관리된다.

제 6도는 본 발명의 지문에서의 특징점 및 삼각주 간의 기하구조를 나타낸 것으로, 특징점(Minutiae)은 지문의 융선이 끊어져 있는 끝점(Ending Point)이나, 갈라져 있는 분기점(Bifurcation)을 말한다. 또한, 중심점(Core)은 지문의 중심이라고 할 수 있는 부분으로서 융선의 곡률이 가장 크고 위로 볼록한 부분이다. 삼각주(Delta)는 융선의 흐름이 모여서 삼각형태를 이루는 부분으로서 보통 0개에서 2개 존재한다. 지문의 중심점에서 왼쪽에 존재하는 삼각주를 왼삼각주(Left Delta)라 하고, 오른쪽에 존재하는 것을 오른삼각주(Right Delta)라고 한다. 이 삼각주의 개수에 따라서 지문을 분류하기도 한다.

제 7도는 본 발명의 특징점 구조를 예시한 것으로, 특징점의 특성은 중심점에 대한 상대적인 위치인 X,Y 좌표, 특징점이 위치한 곳의 융선 흐름방향(θ), 특징점이 위치한 곳의 융선밀도(Rd)로 나타내어진다. 융선밀도(Rd)는, 제 8도에 도시되어 있는 바와 같이, 융선흐름의 직각방향으로 융선 3개의 거리로 나타낸 것으로서, 매칭과정중 정밀매칭 단계에서 왜곡정도를 보정하는데 이용한다.

제 9도는 본 발명에 따른 매칭셈(MC)에서의 지문매칭 알고리즘의 흐름도이다. 본 발명의 매칭 알고리즘은 지문에 존재하는 특징점의 분포 및 특징점간의 상대적인 위치관계를 최대한 이용하여 밀리거나 회전된 지문에 대하여도 효과적인 매칭이 이루어지도록 한다. 즉, 특징점의 주변점들을 연결하여 구성된 근방 특징점 간의 기하망 구조(Geometrical net structure of neighbor feature points, 근방점기하구조), 히트그룹(Hit group)내 특징점 간의 주변점 연결구조(Overall net structure of the hit group), 융선밀도(Ridge Density)등을 이용하였다. 따라서 밀리는 왜곡에 의해서 좌표변환이 일어난 경우, 전체적 또는 부분적으로 지문이 회전된 경우(0도-360도 회전), 빠진 특징점이 있거나 잡음(Noise)에 의하여 특징점이 존재하거나 채워진 부위가 다름에 의하여 특징점이 추가된 경우라도 정확한 매칭이 이루어진다.

제 9도에서 전매칭(Pre-Matching) 단계에서는 본격적인 매칭에 앞서서 제 6도와 같이 해당 지문의 중심점과 삼각주간의 기하구조(Structure of core-deltas)를 구하여 이들 구조의 차이가 한계치 이하일 경우만 다음 매칭단계를 행한다. 기하구조의 차이는, 제 10도에 도시되어 있는 바와 같이, 중심점과 삼각주들을 선으로 연결하고, 두 지문간에 이들 선들의 거리(a,b,c)차, 각도(A,B,C)차로 비교한다. 통과된 지문에 대하여는 화일(file) 지문정보 초기화 단계에서 매칭속도를 줄이기 위하여 특징점의 위치 테이블(table), 각 특징점의 근방점 기하구조, 특징점간의 관계 등을 테이블로 저장한다. 각 특징점의 근방점 기하구조에 대하여는, 제 11도에 도시되어 있는 바와 같이, 각 특징점마다 만들어지는 국소 좌표계를 8등분하고, 각 영역에서 가장 가까운 점을 택하여 근방점(Neghboring Minutiae)이라고 하고, 특징점과 근방점으로 만들어지는 관계(국소좌표계에서의 국 좌표(Polar coordinate) 및 근방점에서의 융선방향)를 근방점 기하구조라 한다.

제 9도에서 광역매칭(Coarse Matching) 단계에서는 후보특징점쌍을 선택, 등록을 행하는데, 그 방법은 제 12도에 도시되어 있는 바와 같이 특징점별로 근방점 2개와 이루어지는 3각형 기하구조를 비교하여 유사한 구조를 갖는 특징점쌍을 후보 특징점쌍으로 선별하는 것으로서, 전체적인 지문이동 및 회전을 가정하여 넓은 범위에서 한계치 이상의 유사도를 갖는 특징점쌍을 후보 특징점쌍으로 등록한다. 이는 잡음 및 변형에 의하여 지문에 왜곡이 생긴 경우라도 후보 특징점쌍을 선택하는데 있어서 높은 정확도를 보장하고 지문이동 및 회전이 아무리 많이 일어나더라도 매칭율에는 거의 영향이 없다. 이들 한계치는 상황에 따라서 자동으로 증감시킬 수 있도록 되어 있다. 실제 시스템에서는 매칭속도를 고려하여 지문이동은 X,Y방향으로 최대 120 DOT, 회전은 최대 30도의 허용치를 두었다. 이 경우 허용치를 무한대로 할 경우에 비하여 매칭속도를 2.5배 정도 증가시킬 수 있다. 장문매치(Plam Print Matching)의 경우에는 이들 허용치를 이보다 큰 값으로 한다.

제 9도에서 후보 특징점 그룹(group) 선택 단계에서는, 지금까지의 단계를 거치는 동안 계산된 각 특징점쌍의 이동량 및 회전량을 근거로 하여 전체적인 지문이동과 회전이 유사한 특징점쌍끼리 집합을 만들고 제13도에 도시되어 있는 바와 같이 수적, 유사성 면에서 가장 우세한 집합을 후보 특징점 그룹으로 선택한다.

제 9도에서 정밀매칭 단계에서는, 전 단계에서 정한 후보 특징점 그룹내에서 지역적인 왜곡을 고려하여 원지문의 특징점 구조와 가장 유사한 특징점쌍을 선택한다. 여기서의 유사도 비교방법은 광역매칭에서와 같은 방법으로, 특징점별로 근방점 2개와 이루어지는 4각형 기하구조를 비교한다. 이들 특징점쌍을 히트쌍(hit pair)으로 하며, 이의 집합을 히트그룹(hit group)이라 한다.

제 9도에서 최종매칭단계(final matching)에서는, 각 단계를 거치는 동안 실제로 맞아야 할 진(眞) 특징점쌍이 제거되는 경우가 다수 생길 수 있으며, 이들 탈락된 진특징점쌍을 구제하기 위하여 최종 매칭을 행한다. 이를 위하여, 정밀매칭단계를 거친 특징점쌍을 진특징점쌍으로 확정된 후, 이를 기준으로 탈락된 특징점쌍과 기존의 최종 특징점쌍과의 관계(근방점 기하구조, 융선밀도, 영료영역 특징점밀도)를 조사하여 일정조건을 만족하는 특징점쌍을 히트그룹에 추가하고, 최종적으로 각 특징점의 전체 지문에 대한 조화(harmony) 여부를 판단하여 부적당한 특징점쌍을 히트그룹에서 제외한다.

조화여부는 히트그룹내 각 특징점의 근방점을 모두 연결하여 만들어지는 히트그룹내 전체 연결구조(Overall net structure of the hit group)를 비교하여 판단한다. 위에서 영료영역 특징점 밀도는 지문의 일부분이 깨끗하나 그 부분에 특징점이 존재하지 않는 경우, 이것을 지문의 특징으로 하기 위하여 전체지문을 16X16의 영역으로 나누고 각 영역에서 갯수를 영료영역 특징점 밀도라 한다.

제 9도에서 점수산정(Scoring) 단계에서는, 히트쌍 개수, 특징점 개수 히트쌍의 일치성등을 고려하여 점수를 산정한 후, 점수의 분포가 편중되지 않도록 선형적인 특성으로 만든다. 마지막으로 점수의 균질성을 유지하도록 점수를 조정한다.

이상에서와 같이 본 발명의 실시예에 의하면, 지문고속 검색 비교시스템을 고속 병렬 컴퓨터 시스템화하여 사용자의 요구에 따라 부가장비 및 설계변경 없이 간단하게 병렬로 접속하여 그 성능과 용량을 증감할 수 있도록 하고, 지문 데이터의 분산저장, 온라인 백업으로 데이터의 높은 안전성을 유지하며, 정교한 지문 매칭 알고리즘을 사용, 밀리는 왜곡에 의해서 좌표변환이 일어난 경우, 전체적 또는 부분적으로 지문이 회전된 경우, 빠진 특징점이 있거나 잡음 및 채워진 부위가 다름에 의하여 특징점이 추가된 경우라도 정확한 매칭이 이루어지도록 하는 효과가 있으며, 또한 병렬 설계로 인하여 빠른 비교속도를 가지도록 하고, 동시 다중매칭이 가능하도록 하여 동시에 여러 단말에서 매칭의뢰가 오더라도 빠른 속도의 균등처리가 가능하도록 하는 효과를 가진 지문고속 검색 비교 시스템 및 그 방법을 제공할 수가 있다.

청구항 1.

주서버(main server)와의 통신, 명령(command) 관리, 복구(recovery) 및 로깅(logging)을 행하는 마이크로 컴퓨터와, 플래쉬 메모리(flash memory) 보드와, 하드디스크 드라이브(hard disk drive)와, 주서버 및 마스터 유닛(MU)과 통신하기 위한 제어 보드로 구성된 온라인터미널(OT)과, 상기 온라인 터미널(OT)과 연결되어 온라인 터미널(OT)과 데이터 베이스 제어유닛(DCU)간의 통신, 온라인 터미널(OT)로 명령과 데이터의 분배, 상기 데이터 베이스 제어유닛(DCU)으로부터의 명령과 데이터의 통합, 매칭 결과치의 정렬(sort)을 행하는 병렬 마이크로 컴퓨터와, 데이터 베이스 제어유닛(DCU)과의 통신을 위한 크로스바(cross bar) 스위치로 구성되는 마스터 유닛(MC)과, 상기 마스터 유닛(MU)과 연결되어 마스터 유닛(MU)과 매칭처리 유닛(MPU)간의 통신, 마스터 유닛(MU)로부터의 명령과 데이터의 분배, 매칭처리 유닛(MU)으로부터의 명령과 데이터의 통합, 매칭 결과치의 정렬, 하드디스크 유닛(HDU)의 제어를 행하는 병렬 마이크로 컴퓨터와, 매칭처리 유닛(MPU)와의 통신을 위한 크로스바 스위치로 구성되는 데이터 베이스 제어유닛(DCU)과, 상기 데이터 베이스 제어유닛(DCU)과 연결되어 특징점의 보관 및 관리를 행하는 병렬 스카시(scsi) 제어용 마이크로 컴퓨터와, 하드 디스크 드라이브로 구성되는 하드 디스크 유닛(HDU)과, 상기 데이터 베이스 제어유닛(DCU)에 연결되어 데이터 베이스 제어유닛(DCU)과 매칭셀(MC)간의 통신 데이터 베이스 제어유닛(DCU)으로부터의 명령과 데이터 베이스 제어유닛(DCU)으로부터 명령과 데이터의 통합, 매칭셀(MC)로부터 받은 매칭결과치의 정렬을 행하는 병렬 마이크로 컴퓨터와, 매칭셀(MC)과의 통신을 위한 크로스바 스위치로 구성되는 매칭처리 유닛(MPU)과, 상기 매칭처리 유닛(MPU)와 연결되어, 의뢰지문과 매칭처리유닛(MPU)으로부터 전송받은 지문들과의 매칭, 마스터 유닛(MU)과의 통신, 매칭결과치의 마스터 유닛(MU)으로의 전송을 행하며, 중심점과 삼각주에 의한 전매칭, 근방점의 3각형 기하구조 비교에 의한 광역매칭, 근방점의 4각형 기하구조 비교에 의한 히트그룹간의 정밀매칭, 히트그룹내 전체 연결구조에 의한 최종매칭, 명료영역 특징점 밀도에 의한 점수산정 처리를 하는 병렬 마이크로 컴퓨터와, 메모리로 구성되는 매칭셀(MC)을 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 지문고속 검색 비교 시스템.

청구항 2.

지문에 나타난 특징점(지문의 융선이 끊어져 있는 끝점이나 갈라져 있는 분기점)의 주변점들을 연결하여 구성한 근방 특징점간의 기하구조(근방점 기하구조)와, 히트그룹(hit group)내 특징점간의 주변점 연결구조와, 융선밀도를 이용하여 근방점 기하구조를 구하는 전매칭(pre-matching) 단계와, 근방점의 3각형 기하구조 비교에 의하여 후보 특징점쌍을 선택, 등록하는 광역매칭(coarse-matching)단계와, 유사한 특징점쌍끼리 집합을 만드는 후보특징점 그룹(group) 선택 단계와, 근방점의 4각형 기하구조 비교에 의하여 원지문의 특징점 구조와 가장 유사한 특징점쌍을 선택하는 정밀매칭단계와, 히트그룹내 전체 연결구조에 의하여 탈락된 진특징점쌍을 구제하기 위한 최종매칭단계와, 명료영역 특징점 밀도에 의한 점수산정 단계를 순차적으로 진행함으로써 지문의 비교검색이 실시되도록 하는 것을 특징으로 하는 지문의 고속검색 비교방법.

청구항 3.

제 2항에 있어서, 상기한 전매칭 단계는, 지문에 나타난 중심점(지문의 중심이라고 할 수 있는 부분으로 융선의 곡률이 가장 크고 위로 볼록한 부분)과 삼각주(융선의 흐름이 모여서 삼각형태를 이루는 부분)와의 상관관계에서 형성되는 기하구조(structure of core deltas)를 구하는 단계와, 두 지문간의 기하구조차이(거리(a,b,c) 및 각도(A,B,C.)차를 비교하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 지문의 고속검색 비교방법.

청구항 4.

제 2항에 있어서, 상기한 광역매칭 단계는, 특징점(MINUTIAE)별로 근방점(neighboring minutiae) 2개와 이루어지는 3각형 기하구조를 비교하여 유사한 구조를 갖는 특징점쌍을 후보 특징점쌍으로 선별하는 방법에 의해 한계치 이상의 유사도를 갖는 특징점쌍을 후보 특징점쌍으로 등록하는 것을 특징으로 하는 지문의 고속검색 비교방법.

청구항 5.

제 2항에 있어서, 상기한 정밀매칭 단계는, 특징점(minutiae)별로 근방점 2개와 이루어지는 4각형 기하구조를 비교하여 원지문의 특징점 구조와 가장 유사한 특징점쌍을 선택하여 히트그룹을 구하는 것을 특징으로 하는 지문의 고속검색 비교방법.

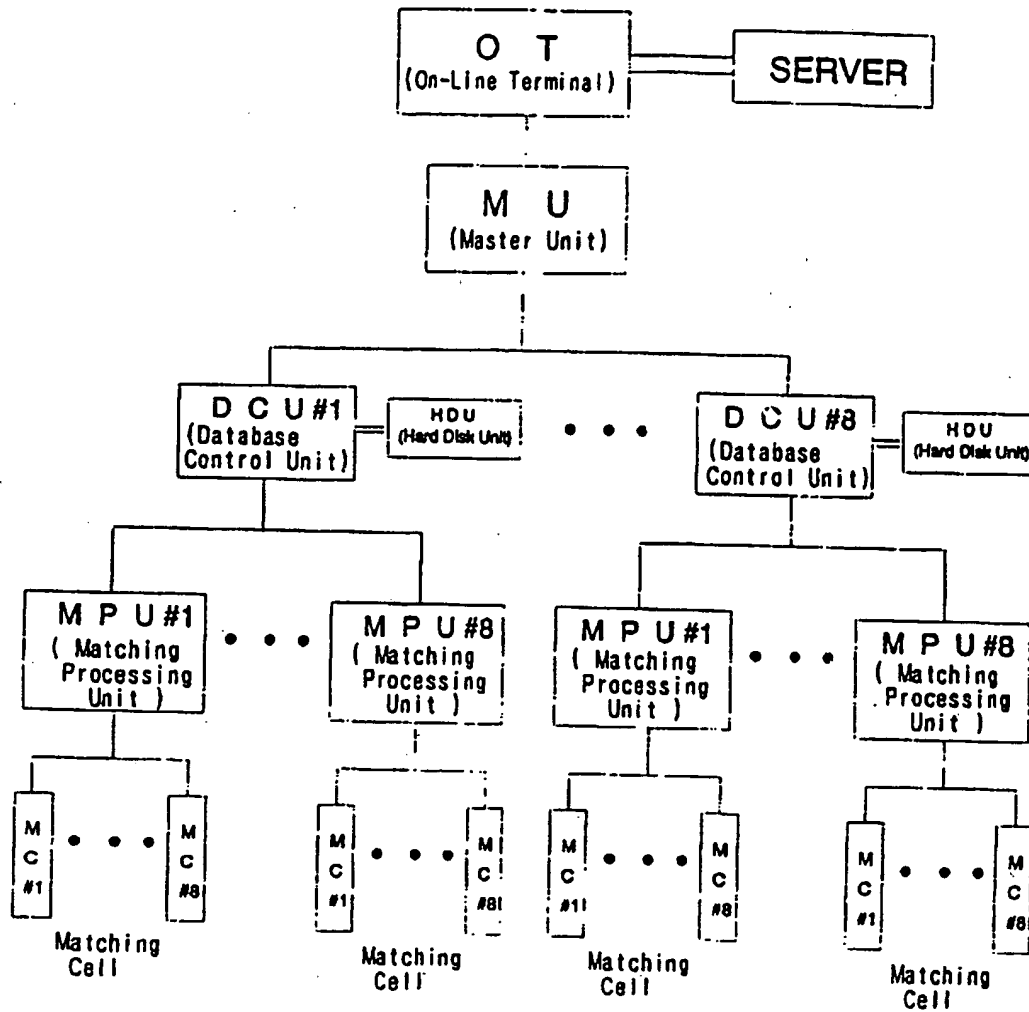
청구항 6.

제 2항에 있어서, 상기한 최종매칭 단계는, 정밀매칭단계를 거친 특징점쌍을 진특징점쌍으로 확정하고, 이를 기준으로 탈락된 특징점쌍과 기존의 최종 특징점쌍과의 관계를 조사하여 일정조건을 만족하는 특징점쌍을 히트그룹에 추가하고, 히트그룹내 각 특징점의 근방점을 모두 연결하여 만들어진 히트그룹내 전체 연결구조(overall ner structure of the hit group)를 비교 판단하는 것을 특징으로 하는 지문의 고속검색 비교방법.

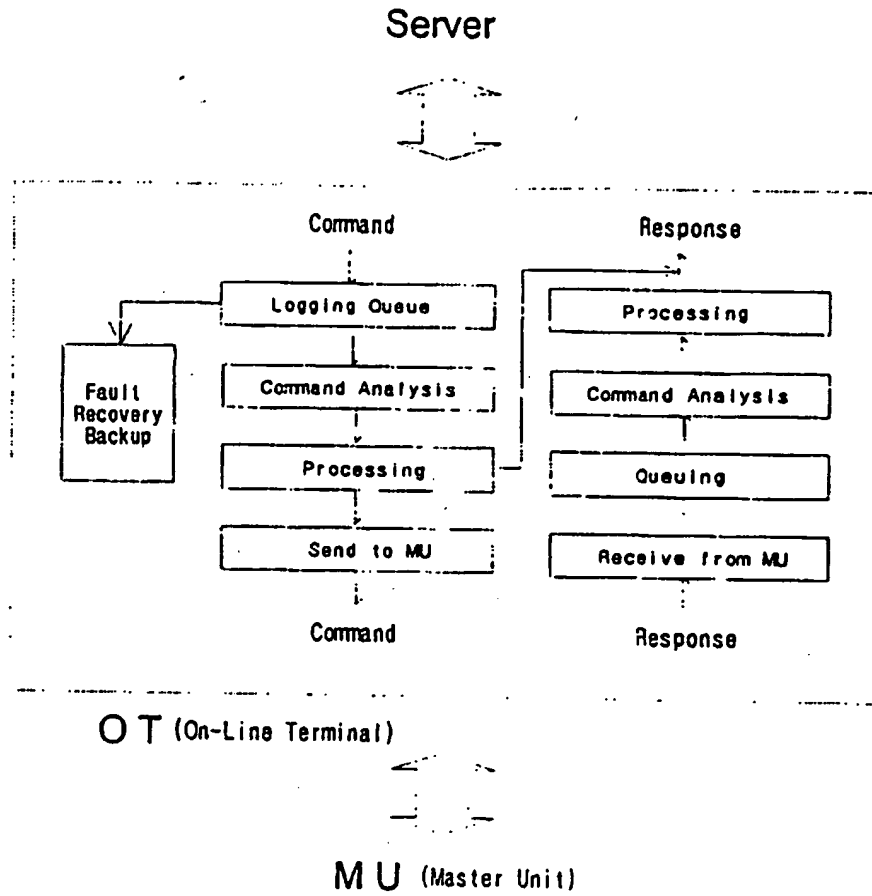
청구항 7.

제 6항에 있어서, 상기한 명료영역 특징점 밀도는, 지문의 일부분이 깨끗하나 그 부분에 특징점이 존재하지 않는 경우에 이것을 지문의 특징으로 하기 위하여, 전체지문을 16X16으로 나눈 뒤에 각 영역에서의 갯수를 이용하여 산출하는 것을 특징으로 하는지문의 고속검색 비교방법.

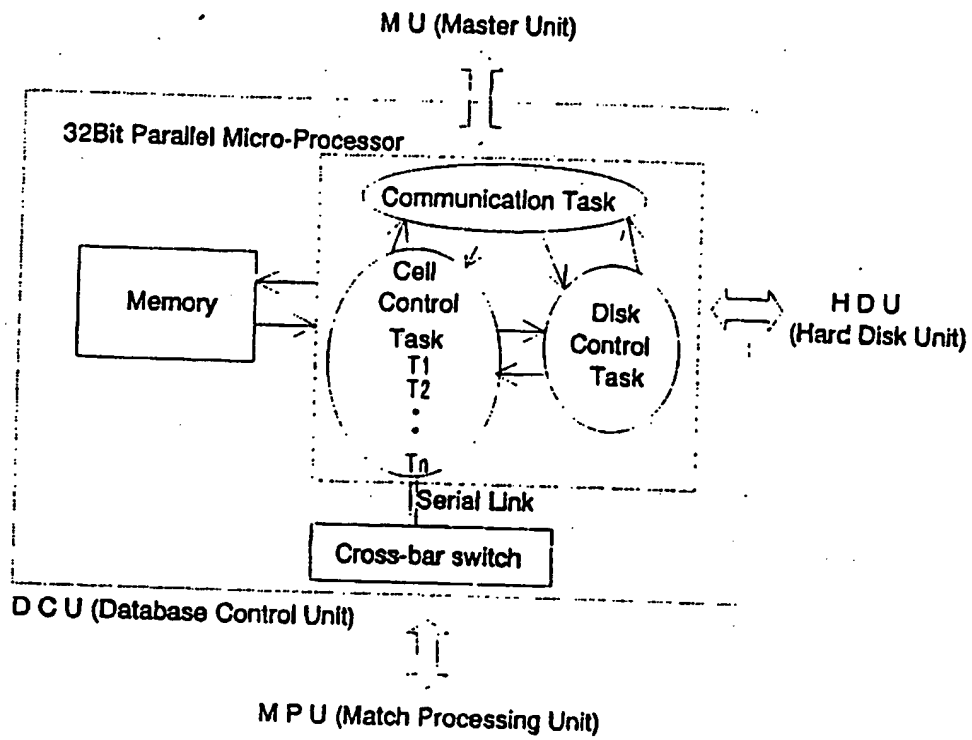
도면 1



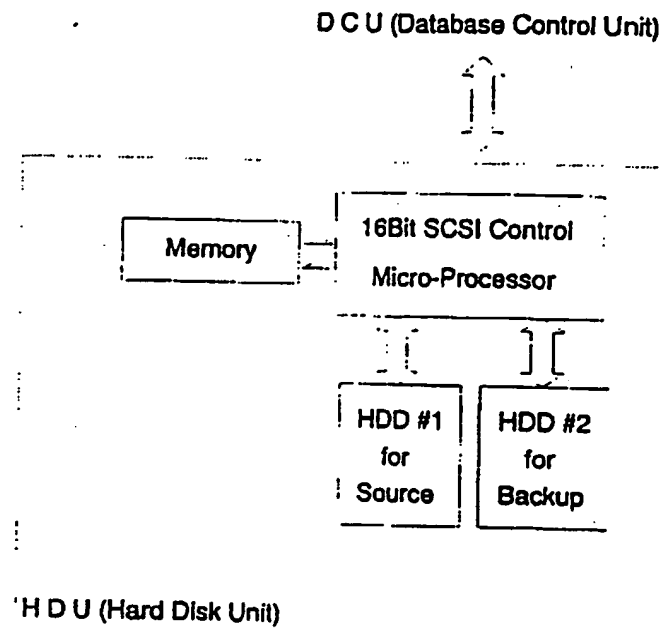
전체 시스템 구성도



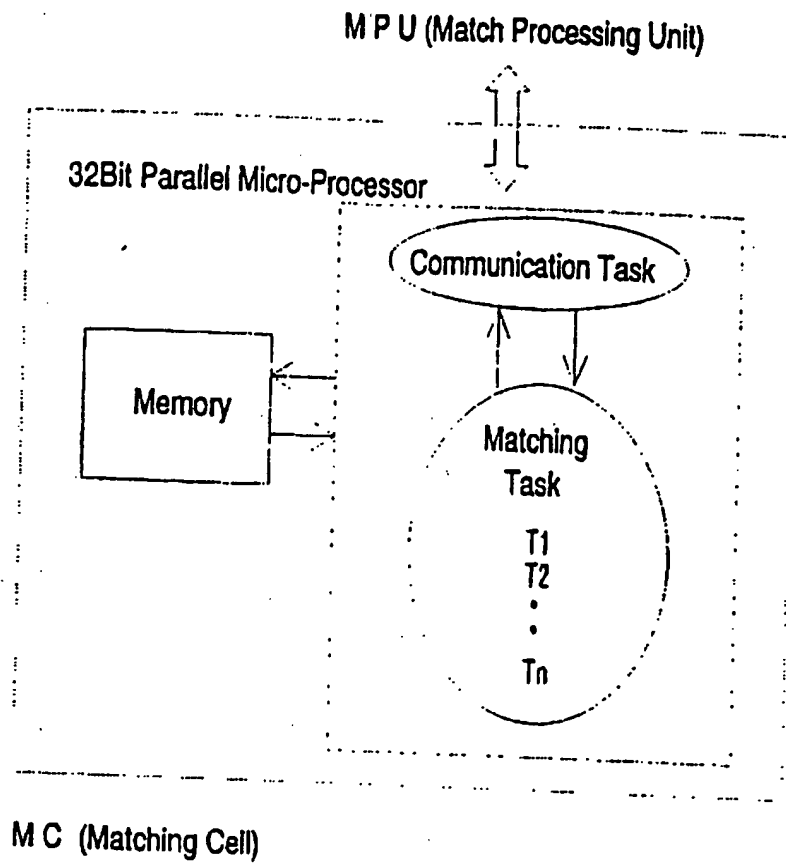
OT에서의 제어 및 데이터 흐름도



DCU 시스템 구성도

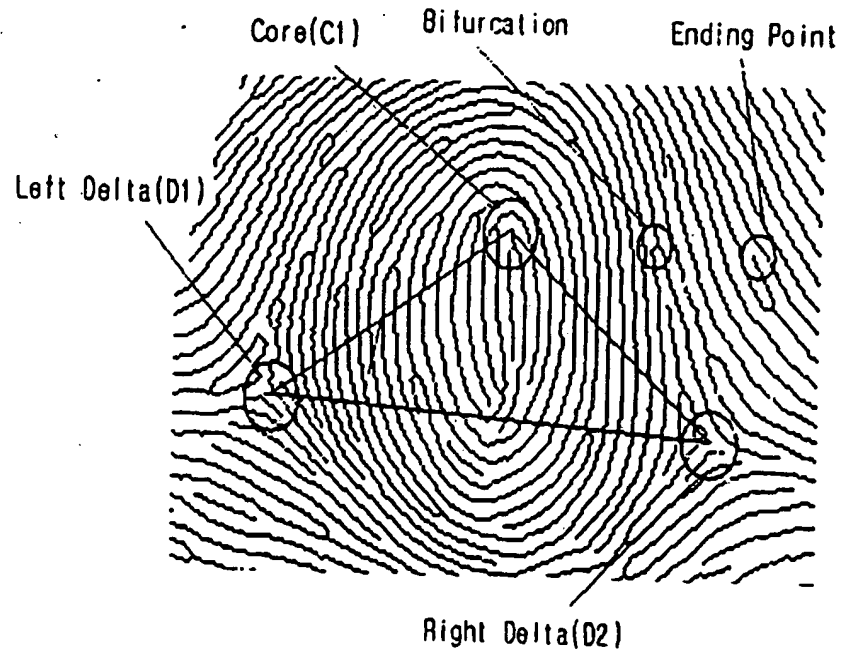


HDU 시스템 구성도



MC 시스템 구성도

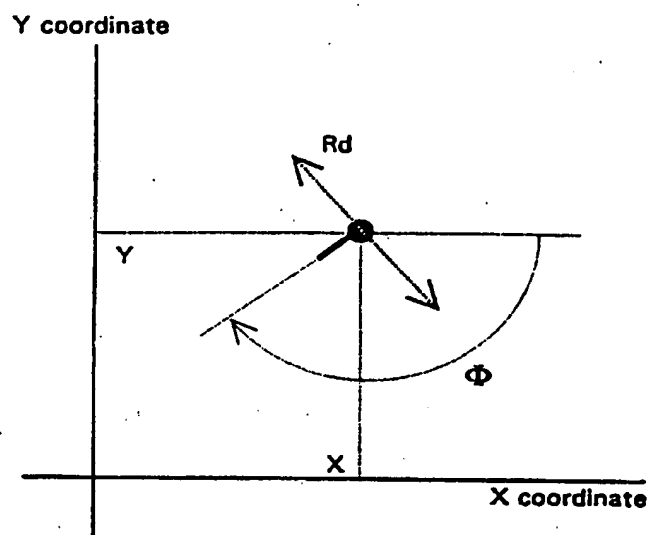
도면 6



지문에서의 특징점 및 중심점과 삼각주 간의 기하구조

도면 7

HORUS-AFIS Minutiae Structure : X-Y coordinate + Ridge density



Units : X, Y = 1/500 in

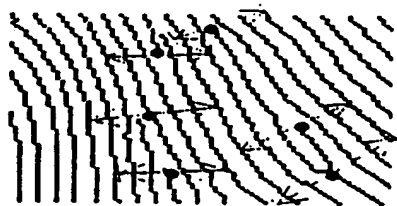
Φ = 2.81

Rd = 0.05/mm

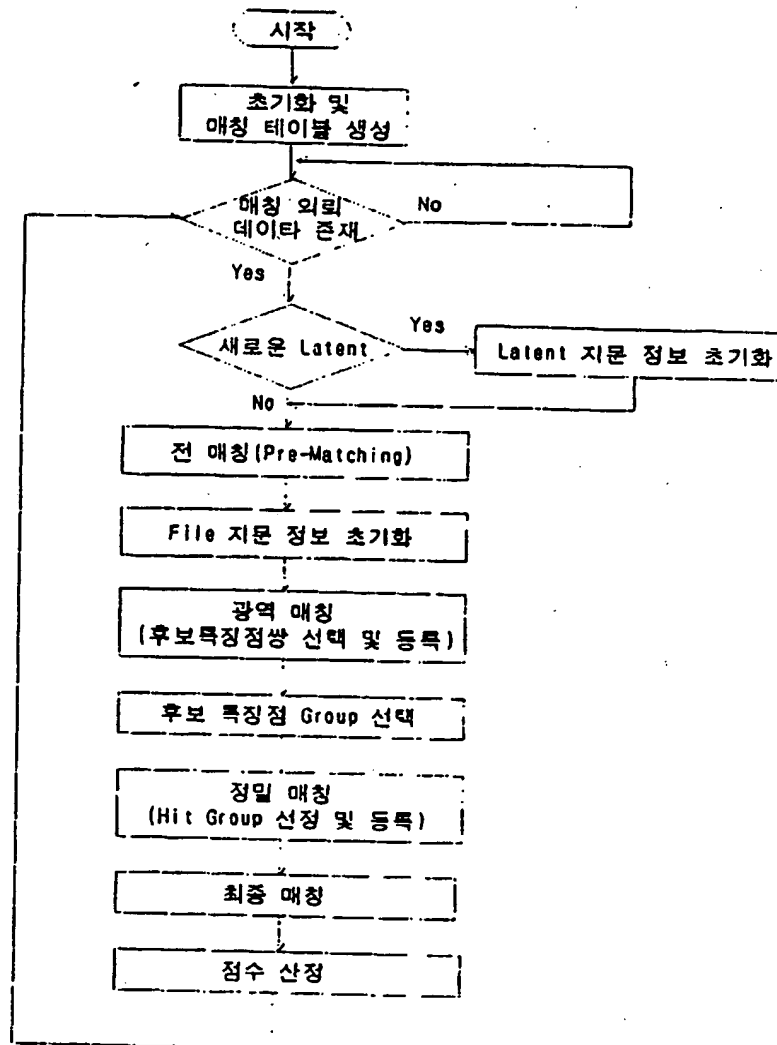
Plus Ridge density of orthogonal
scanning line of Minutiae local direction

본발명의 특징점 구조

도면 8

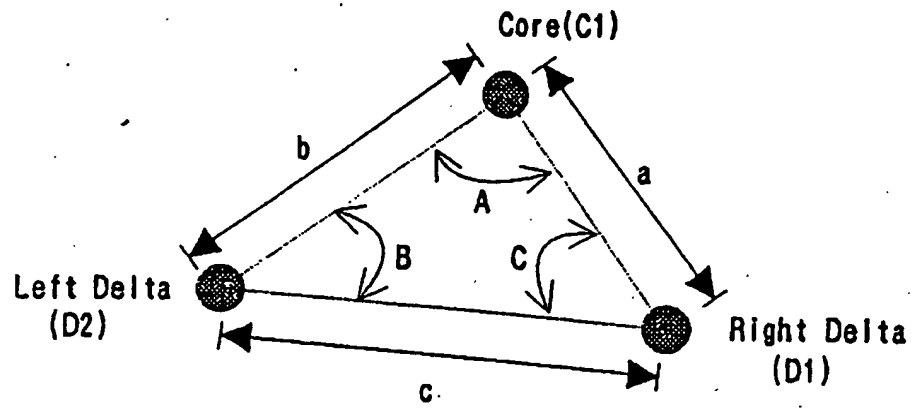


용선밀도



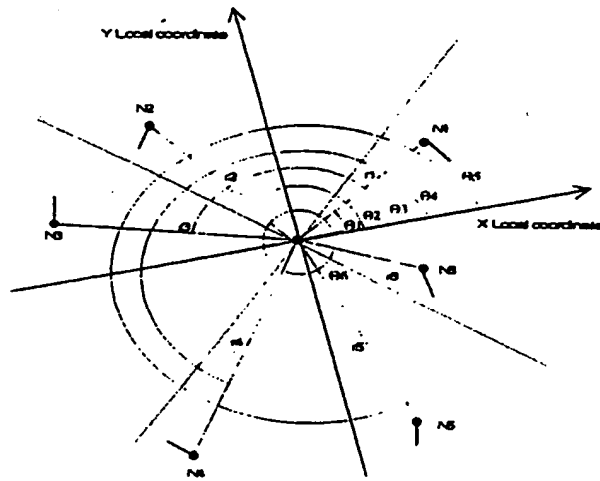
MC 내 지문 매칭 알고리즘의 흐름도

도면 10



중심점과 삼각주 간의 기하구조

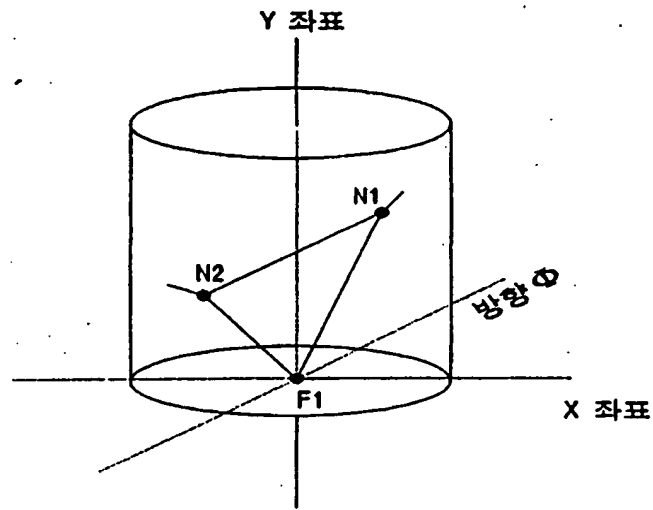
도면 11



Geometric Map of Neighboring Minutiae

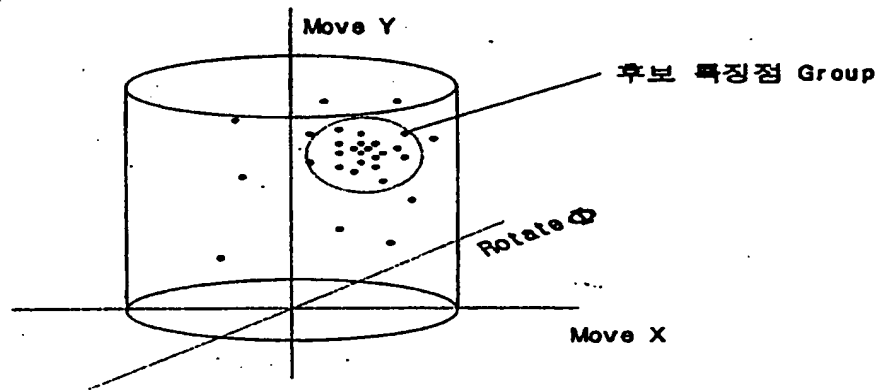
특정점 근방점들의 기하 구조

도면 12



특징점과 주변점 간의 3각 기하구조

도면 13



후보 특징점 그룹